

MÁSTER EN FÍSICA

CURSO 2025/26

10 TEMAS DE TRABAJO FIN DE MÁSTER PROPUESTOS

EN LA MENCIÓN DE

FÍSICA DE LA ATÓSFERA Y CLIMA

Nº de TFM	Prácticas en empresa	Tema acordado con estudiante	Título	Tutor/es	Resumen
1	No	No	Estudio de la dispersión resonante en plasmas de CaS a través de la emisión He- α	Gabriel Pérez Callejo	[ENLACE]
2	No	No	Estudio de la atmósfera antártica a través de sondeos atmosféricos	Abel Calle Montes, Ana M ^a Burgos Pérez	[ENLACE]
3	No	No	Utilización del modelo de transferencia radiativa 6S en la simulación de índices, y otros parámetros de aerosoles, en sensores satelitales	Abel Calle Montes, David Mateos Villán	[ENLACE]
4	No	No	Fenómenos meteorológicos extremos en un entorno urbano	María Ángeles García Pérez, Isidro Alberto Pérez Bartolomé	[ENLACE]
5	No	No	Contrastes de temperatura en un medio urbano	Isidro Alberto Pérez Bartolomé, María Ángeles García Pérez	[ENLACE]
6	No	No	Climatología del aerosol en la estación ártica de Andenes (Noruega)	David Mateos Villán, Carlos Toledano Olmeda	[ENLACE]
7	No	No	Construcción de un simulador solar para el centro de calibración de fotómetros de la red AERONET	Carlos Toledano Olmeda, Ramiro González Catón	[ENLACE]
8	No	No	Caracterización de propiedades de las nubes sobre la Península Ibérica	Roberto Román Díez, David Mateos Villán	[ENLACE]
9	No	No	Observaciones de la atmósfera de Marte a través de medidas de radiométricas a bordo del Perseverance	Roberto Román Díez, José Antonio Manrique Martínez	[ENLACE]
10	No	Si	Desarrollo de una red neuronal para replicar el comportamiento físico de un modelo de transferencia radiativa	Roberto Román Díez, Fernando Buitrago Alonso	[ENLACE]

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 1

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Estudio de la dispersión resonante en plasmas de CaS a través de la emisión He- α
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	Gabriel Pérez Callejo Departamento de Física Teórica, Atómica y Óptica Grupo de Espectroscopía de Plasmas y Chorros Supersónicos Email de contacto: gabriel.perez.callejo@uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: La dispersión resonante es un fenómeno por el cual el espectro de emisión de un plasma puede depender de la dirección desde la que se observe el mismo. Este fenómeno es una consecuencia del fenómeno del transporte radiativo en medios multidimensionales. El estudio teórico de la dispersión resonante puede llevarse a cabo mediante simulaciones bi- or tri-dimensionales de cinética atómica (computacionalmente costosas), o mediante el uso del formalismo de “factores de escape”. En este trabajo se plantea un estudio experimental del fenómeno de la dispersión resonante. El material de estudio serán plasmas de CaS generados en 2021 en la instalación OMEGA 60 (Laboratory for Laser Energetics, Rochester, EEUU). El espectro de rayos X de estos plasmas está enfocado en la emisión He-α, un conjunto de líneas espectrales donde la dispersión resonante es fácilmente observable. El TFM consistirá en el postprocesado de los datos espectrales para obtener los espectros reales en unidades radiométricas. A partir de estos espectros, la identificación de las líneas de He-α será necesaria, para obtener la intensidad asociada a cada una de las transiciones. A partir de las relaciones entre estas intensidades y medidas complementarias de la expansión del plasma, se estudiará el fenómeno de dispersión resonante, con el objetivo de encontrar una relación clara entre este efecto y la densidad electrónica del plasma.	

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 2

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Estudio de la atmósfera antártica a través de sondeos atmosféricos
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	Abel Calle Montes y Ana M ^a Burgos Pérez Departamento de Física Aplicada Grupo de Óptica Atmosférica Email de contacto: abel.calle@uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.

Resumen y objetivos del TFM:

Durante la campaña del verano antártico de 2024, la Fuerza Aérea Colombiana realizó sondeos diarios durante un período de 15 días, en la base antártica permanente argentina de Marambio, ubicada en el extremo de la península antártica. Las variables registradas fueron viento (velocidad y dirección), temperatura, presión y humedad relativa, hasta una altura variable, siempre superior a la tropopausa.

Simultáneamente, el Grupo de Óptica Atmosférica (GOA) de la Universidad de Valladolid llevó a cabo la instalación de 2 radiómetros térmicos para la medida de la temperatura radiométrica de superficie y del cielo, respectivamente.

Finalmente, el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina registró los datos de temperatura del aire, durante el mismo período.

El objetivo del TFM es realizar un estudio termodinámico de la atmósfera antártica durante el verano, y obtener una relación de todos los datos con distinta procedencia. Se pretende, pues, obtener una caracterización completa aprovechando que se trata de una ubicación con un elevado interés atmosférico a nivel global, tratándose de la proximidad del círculo polar antártico y el borde del vórtice polar.

Se sugiere al estudiante interesado que contacte con los profesores tutores para obtener una descripción más detallada.

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 3

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Utilización del modelo de transferencia radiativa 6S en la simulación de índices, y otros parámetros de aerosoles, en sensores satelitales
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	Abel Calle Montes y David Mateos Villán Departamento de Física Aplicada Grupo de Óptica Atmosférica Email de contacto: abel.calle@uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: Durante la campaña del verano antártico de 2024, la Fuerza Aérea Colombiana realizó sondeos diarios durante un período de 15 días, en la base antártica permanente argentina de Marambio, ubicada en el extremo de la península antártica. Las variables registradas fueron viento (velocidad y dirección), temperatura, presión y humedad relativa, hasta una altura variable, siempre superior a la tropopausa. Simultáneamente, el Grupo de Óptica Atmosférica (GOA) de la Universidad de Valladolid llevó a cabo la instalación de 2 radiómetros térmicos para la medida de la temperatura radiométrica de superficie y del cielo, respectivamente. Finalmente, el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina registró los datos de temperatura del aire, durante el mismo período. El objetivo del TFM es realizar un estudio termodinámico de la atmósfera antártica durante el verano, y obtener una relación de todos los datos con distinta procedencia. Se pretende, pues, obtener una caracterización completa aprovechando que se trata de una ubicación con un elevado interés atmosférico a nivel global, tratándose de la proximidad del círculo polar antártico y el borde del vórtice polar. Se sugiere al estudiante interesado que contacte con los profesores tutores para obtener una descripción más detallada.	

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 4

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Fenómenos meteorológicos extremos en un entorno urbano
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	María Ángeles García Pérez e Isidro Alberto Pérez Bartolomé Departamento de Física Aplicada Grupo de Contaminación Atmosférica Email de contacto: magperez@uva.es , isidro.perez@uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: Los efectos del cambio climático sobre nuestro planeta son cada vez más evidentes. Muchas regiones se ven afectadas por fenómenos meteorológicos extremos, como olas de calor más frecuentes e intensas. El aumento de la temperatura global en las últimas décadas ha modificado los patrones generales de las precipitaciones y ha agudizado tanto las lluvias fuertes como las condiciones de sequía severas, afectando a diversos lugares. Los núcleos urbanos tienen que planificar estrategias para mitigar los efectos de estos fenómenos. Este trabajo analizará las olas de calor en una ciudad en un largo periodo de tiempo utilizando datos meteorológicos públicos disponibles. Además, se determinarán las características meteorológicas predominantes durante los periodos de episodios extremos.	

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 5

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Contrastes de temperatura en un medio urbano
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	Isidro Alberto Pérez Bartolomé y María Ángeles García Pérez Departamento de Física Aplicada Grupo de Contaminación Atmosférica Email de contacto: isidro.perez@uva.es , magperez@uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: La mayor parte de la población mundial vive en ciudades. Además, parece que la tendencia va creciendo. Por lo que un conocimiento preciso de estos ambientes puede mejorar la vida de sus habitantes y también ayudar a los gestores de estos núcleos a planificar mejor su crecimiento. En este trabajo pretendemos conocer mejor las diferencias de temperatura entre el núcleo urbano y su entorno rural. Además, investigaremos los contrastes que se producen dentro de la propia ciudad y la repuesta del núcleo urbano ante los distintos tipos de circulación atmosférica. Nuestro punto de partida será una base de datos de acceso libre con suficientes resoluciones espacial y temporal para abordar estos cálculos. Asimismo, nos planteamos conocer la evolución de la distribución de temperaturas con el propósito de saber en qué medida se ha extendido la ciudad a lo largo del tiempo y el grado en que se han acentuado los contrastes.	

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 6

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Climatología del aerosol en la estación ártica de Andenes (Noruega)
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	David Mateos Villán y Carlos Toledano Olmeda Departamento de Física Teórica Atómica y Óptica Grupo de Óptica Atmosférica Email de contacto: mateos@goa.uva.es , toledano@goa.uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: Los aerosoles desempeñan un papel relevante a la par que complejo en las zonas polares. Es bien sabido que dichas zonas son muy sensibles a los cambios globales en el clima, pudiendo mostrar una amplificación del calentamiento con respecto al resto del mundo. Es necesaria una buena caracterización de la cantidad y tipo de aerosol que llega a estas zonas. Para ello, el Grupo de Óptica Atmosférica posee una estación de medida dirigida al aerosol atmosférico en el Círculo Polar Ártico: Andenes, incluida en la red mundial AERONET (https://aeronet.gsfc.nasa.gov/). Se disponen datos ininterrumpidos desde 2006. Este hecho permite realizar una climatología extensa, estableciendo tendencias en la evolución temporal de las principales propiedades ópticas y microfísicas del aerosol atmosférico. A parte de realizar la caracterización del aerosol ártico, el presente trabajo persigue otros objetivos como la identificación de eventos de alta turbiedad y realizar el análisis de las medidas de propiedades ópticas mediante fotometría lunar en la misma estación de la red AERONET. Se prestará especial atención a eventos de gran relevancia climática como grandes erupciones de volcanes, fuegos forestales de gran intensidad, o fuertes intrusiones de masas de aire cálidas. Se validarán algoritmos existentes que realizan dicha identificación con medidas satelitales. Por último, con los valores de las propiedades ópticas del aerosol ártico se estimará el efecto radiativo determinando tendencias y ciclos estacionales que permitan cuantificar el impacto directo de la presencia de aerosoles en una atmósfera del Círculo Polar Ártico. Para ello será necesario el uso de modelos de transferencia radiativa tanto de longitud de onda corta como de onda larga.	

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 7

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Construcción de un simulador solar para el centro de calibración de fotómetros de la red AERONET
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	David Mateos Villán y Ramiro González Catón Departamento de Física Teórica Atómica y Óptica Grupo de Óptica Atmosférica Email de contacto: toledano@goa.uva.es , ramiro@goa.uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: La red AERONET auspiciada por NASA, es una red de fotómetros solares dedicados a la observación de los aerosoles atmosféricos, con el objetivo de caracterizarlos en todo el mundo y permitir la validación de los productos satelitales sobre aerosoles. Actualmente cuenta con unas 500 estaciones por todo el mundo, cuyos instrumentos deben calibrarse cada año. Actualmente existen 3 centros de calibración de esta red, uno de los cuales está en la facultad de ciencias de la UVa, a cargo del Grupo de Óptica Atmosférica. Uno de los elementos que se verifican en los equipos cada año es el ajuste del detector de 4 cuadrantes empleado para apuntar al sol. Hasta ahora este trabajo se realiza en la plataforma de observación de la terraza, pero ese ajuste requiere unas condiciones de extrema estabilidad atmosférica y ausencia total de nubosidad, lo que habitualmente ralentiza mucho el trabajo. En centro de calibración en NASA dispone de un simulador solar (comercial) que permite realizar el ajuste de este detector en el laboratorio. En objetivo de este trabajo de fin de master es recopilar las especificaciones de dicho instrumento y construirlo en nuestro laboratorio radiométrico.	

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 8

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Caracterización de propiedades de las nubes sobre la Península Ibérica
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	Roberto Román Díez y David Mateos Villán Departamento de Física Teórica Atómica y Óptica Grupo de Óptica Atmosférica Email de contacto: roberto.roman@uva.es , david.mateos.villan@uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: Las propiedades de las nubes, tales como su altura o su espesor óptico, son críticas en el sistema climático. Por tanto, es de gran importancia medir y caracterizar estas propiedades y sus efectos. Un instrumento clave para esto es el ceilómetro, un lidar de longitud de onda única capaz de perfilar la atmósfera. El objetivo de este TFM es utilizar medidas de distintos ceilómetros instalados en la Península Ibérica para determinar y caracterizar las propiedades de las nubes y los posibles cambios que han sufrido durante la última década	

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 9

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Observaciones de la atmósfera de Marte a través de medidas de radiométricas a bordo del Perseverance
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	Roberto Román Díez y José Antonio Manrique Martínez Departamento de Física Teórica Atómica y Óptica, Departamento de Física Aplicada Grupo de Óptica Atmosférica (GOA) y ERICA (Espectroscopia Raman e Infrarrojo aplicada a Cosmogeología y Astrobiología) Email de contacto: roberto.roman@uva.es , joseantonio.manrique@uva.es
Observaciones:	Tema no acordado con estudiantes. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: El rover Perseverance es un vehículo robotizado para la exploración de Marte, dónde aterrizó en 2021. Este vehículo cuenta con diversos instrumentos para estudiar la superficie y el planeta de Marte. Entre estos instrumentos se encuentra SuperCam. Entre las técnicas de medida de Supercam se encuentra la espectroscopia en el visible e infrarrojo cercano. Estas medidas espectroscópicas se realizan ocasionalmente para medir la atmósfera mediante la técnica DOAS, midiendo el espectro de la luz dispersada por la atmósfera (radiancia del cielo) a dos ángulos cenitales diferentes. En este trabajo se plantea el uso de los espectros de radiancia del cielo medidos por SuperCam en Marte para estimar propiedades de las partículas en suspensión en su atmósfera a través de modelos de transferencia radiativa e inversión.	

MÁSTER EN FÍSICA

PROPUESTA DE TEMA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

TFM N° 10

MENCIÓN:	Física de la Atmósfera y Clima
TÍTULO:	Desarrollo de una red neuronal para replicar el comportamiento físico de un modelo de transferencia radiativa
Tutor/es: (Departamento y grupo de investigación)	Roberto Román Díez y Fernando Buitrago Alonso Departamento de Física Teórica Atómica y Óptica Grupo de Óptica Atmosférica (GOA) y Astronomía (MathPhys) Email de contacto: roberto.roman@uva.es , fbuitrago@uva.es
Observaciones:	Tema acordado con un estudiante. Tema no asociado con prácticas en empresa.
Resumen y objetivos del TFM: Los modelos de transferencia radiativa utilizados en las ciencias atmosféricas simulan de forma determinista como se propaga y redistribuye la radiación solar y terrestre al cruzar la atmósfera. Las simulaciones de estos modelos son de gran relevancia para obtener propiedades de componentes atmosféricos, como los aerosoles, a través de medidas de radiancia del cielo y códigos de inversión. Por lo general se realizan medidas de radiancia del cielo a distintos ángulos y longitudes de onda, y luego se van ajustando las propiedades de los aerosoles dentro un modelo de transferencia radiativa hasta que esas propiedades reproducen fielmente las observaciones realizadas. Para realizar ese ajuste que reduce el residuo entre simulaciones y observaciones se utilizan códigos de inversión que deben calcular muchas simulaciones de transferencia radiativa para obtener la matriz jacobiana. Desafortunadamente los modelos de transferencia radiativa suelen tener un costo computacional que terminan demorando un tiempo considerable todo el proceso. En este TFM se quiere acelerar el cálculo de un modelo de transferencia radiativa incluido en un código de inversión sustituyéndole por una versión fiel pero más rápida. Esa versión que se quiere obtener será un modelo de inteligencia artificial (red neuronal) que se entrenará con todo un dataset de parámetros de entrada y observaciones simuladas.	